

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-331295

(43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.Cl.

H04B 10/105

H04B 10/10

H04B 10/22

H04B 10/24

H04N 7/22

(21)Application number : 08-173093

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 12.06.1996

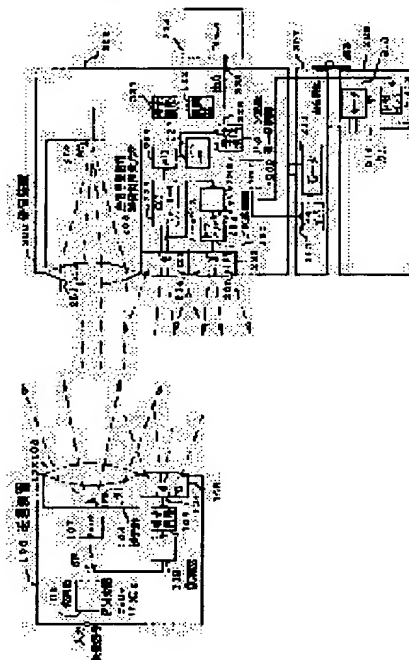
(72)Inventor : HIROHASHI KAZUTOSHI

## (54) METHOD FOR ADJUSTING OPTICAL AXIS OF OPTICAL RADIO TRANSMITTER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To shorten the time required for aligning the optical axis of a light emitting device with that of a light receiving device in an optical radio transmitter, and at the same time, to accurately align the optical axes with each other.

**SOLUTION:** A light emitting diode (LED) 205 of a light emitting device 231 is turned on and off at a frequency of 2MHz based on the frame pulse of the CCD 204 of a receiver 200 and the flashing light from the LED 205 is received by the light receiving device 105 of a transmitter 100 and the LED 101 of a light emitting device 103 turns on and off at the period of the frame pulse. The CCD 204 of the receiver 200 picks up the image of the flashing light from the LED 101 and a difference extracting section 228 extracts the difference between frames. Then a microcomputer 209 calculates the twodimensional coordinates of the transmitter 100.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-331295

(43) 公開日 平成9年(1997)12月22日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B	10/105		H 0 4 B 9/00	R
	10/10		H 0 4 N 7/22	
	10/22		H 0 4 B 9/00	G
	10/24			
H 0 4 N	7/22			

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-173093

(22) 出願日 平成8年(1996)6月12日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 広橋 一俊

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

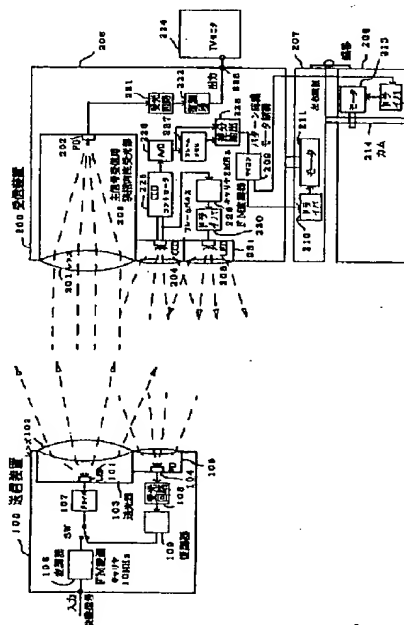
(74) 代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54) 【発明の名称】 光無線伝送装置の光軸調整方法

(57) 【要約】

【課題】 光無線伝送装置において送光装置と受光装置の光軸を合わせる時間を短縮し、また、正確に光軸を合わせる。

【解決手段】 受信装置200のCCD204のフレームパルスに基づいて送光器231のLED205が2MHzで点滅し、点滅光が送信装置100の受光器105により受光され、送光器103のLED101がフレームパルスの周期で点滅する。この点滅光は受信装置200側のCCD204により撮像されて差分抽出部228によりフレーム間の差分が抽出され、マイコン209により送信装置100の2次元座標が算出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 比較的広い指向性で光無線信号を送信する送光器を備えた光送信装置と、前記送光器からの光無線信号を比較的狭い指向性で受光する受光器を備えた光受信装置との間で光無線伝送を行う光無線伝送装置の光軸調整方法であって、

前記光受信装置は、前記光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備えるとともに、前記撮像素子のフレームに同期した信号を変調した光を前記光送信装置に送信し、前記光送信装置は、前記光に基づいて前記送光器を前記撮像素子のフレームに同期した信号で点滅させ、前記光受信装置は、前記送光器の点滅光を前記撮像素子により撮像し、フレーム間の差分を検出することにより前記光送信装置の2次元座標を算出し、この2次元座標に基づいて前記受光器を前記送光器の方向に光軸合わせを行うことを特徴とする光無線伝送装置の光軸調整方法。

【請求項2】 前記光受信装置は、照明光を受光することにより照明光の電源周期に基づいて前記撮像素子のフレームに同期した信号を生成することを特徴とする請求項1記載の光無線伝送装置の光軸調整方法。

【請求項3】 比較的広い指向性で光無線信号を送信する送光器を備えた光送信装置と、前記送光器からの光無線信号を比較的狭い指向性で受光する受光器を備えた光受信装置との間で光無線伝送を行う光無線伝送装置の光軸調整方法であって、

前記光受信装置は、前記光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備え、

前記光送信装置は、前記送光器を前記撮像素子のフレームに同期した信号で点滅させ、

前記光受信装置は、前記送光器の点滅光に基づいてフレームパルスを生成してこの点滅光を前記撮像素子により撮像し、フレーム間の差分を検出することにより前記光送信装置の2次元座標を算出し、この2次元座標に基づいて前記受光器を前記送光器の方向に光軸合わせを行うことを特徴とする光無線伝送装置の光軸調整方法。

【請求項4】 前記光送信装置は、照明光を受光することにより照明光の電源周期に基づいて前記撮像素子のフレームに同期した信号を生成することを特徴とする請求項3記載の光無線伝送装置の光軸調整方法。

【請求項5】 前記撮像素子の前にズームレンズを配置し、このズームレンズにより先ず視野を広くして粗い光軸合わせを行い、次いで視野を小さくして細かい光軸合わせを行うことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の光無線伝送装置の光軸調整方法。

【請求項6】 前記撮像素子及び受光器の光路にズームレンズを配置するとともに光軸調整時に前記光送信装置からの前記撮像素子のフレームに同期した点滅光を前記ズームレンズを介して前記撮像素子に導いてズームレンズにより先ず視野を広くして粗い光軸合わせを行い、次

いで視野を小さくして細かい光軸合わせを行い、光軸調整後の稼働時に前記光送信装置からの信号を前記ズームレンズを介して前記受光器に導くことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の光無線伝送装置の光軸調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光無線信号を送光装置から受光装置に対して送信する光無線伝送装置において送光装置と受光装置の光軸を合わせるための光無線伝送装置の光軸調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の光無線伝送装置の光軸調整方法としては特開平6-224858号公報に示されている。この従来例では、指向性の半値角が狭い受光装置をステッピングモータにより例えば左から右方向に1°毎に回転させることにより水平方向に走査し、水平方向の走査が終了すると受光装置を1°下方に回転させた後に水平方向に走査して2次元座標において最大の受光レベルが得られる点をサーチするようにしている。

【0003】この場合、上記ステップ毎に検出された受信レベルをA/D変換してマイクロプロセッサの処理によりステップ番号と受信レベルを対応させてメモリに書き込み、一連の2次元サーチが完了するとメモリに記憶された受信レベルの最大値に対応するステップ番号を特定し、そのステップ番号に対応する位置に受光装置の光軸を合わせる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ここで、光無線により長距離伝送を行う場合には、送信光はできるだけ細いビーム形状にすることが望ましい。また、光無線により双方方向通信を行う場合には、受光装置の指向性を狭くする必要があり、受光装置のレベルの強弱に基づいてサーチを行う場合、受光装置の指向性の半値角は発光装置の指向性の半値角より狭いことが要求される（半値角の広狭を指向性の広狭という）。例えば受光装置の指向角度が1.42°以上の場合、水平方向に30ステップ、上下方向も30ステップが必要とすると、合計では900ステップとなる。また、1ステップ当たり10mSかかる」とすると合計では9秒かかり、もし、受光装置の指向角度が0.142°の場合には一連のサーチを行うと900秒かかる。したがって、上記従来例では、光無線により長距離伝送を行うシステムに適用すると光軸を合わせるためのサーチ時間が極めて長くなるという問題点がある。

【0005】ところで、光軸合わせ時間を短縮するために、上記のようなサーチ（走査）を行わず、受光装置側にビデオカメラを設けて送光装置の近傍を2次元で撮像することにより送光装置をパターン認識により認識し、画面の座標に基づいて受光装置が向く方向を特定する方

法が考えられる。しかしながら、この方法では、単に送光装置の近傍を撮像しただけではパターン認識が不確定であるという問題点があり、また、送光装置が遠方に位置する場合にはパターン認識が更に困難になるという問題点がある。

【0006】本発明は上記問題点に鑑み、光無線信号を送光装置から受光装置に対して送信する光無線伝送装置において送光装置と受光装置の光軸を合わせる時間を短縮することができ、また、正確に光軸を合わせることが

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、光受信装置側に光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備えとともに、光送信装置から光受信装置に対して撮像素子のフレームに同期した点滅光を送信し、この点滅光を撮像素子により撮像して点灯状態と消灯状態の映像信号の差分を算出することにより光送信装置の2次元座標を算出するようにしたものである。

【0008】すなわち本発明によれば、比較的広い指向性で光無線信号を送信する送光器を備えた光送信装置と、前記送光器からの光無線信号を比較的狭い指向性で受光する受光器を備えた光受信装置との間で光無線伝送を行う光無線伝送装置の光軸調整方法であって、前記光受信装置は、前記光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備えとともに、前記撮像素子のフレームに同期した信号を変調した光を前記光送信装置に送信し、前記光送信装置は、前記光に基づいて前記送光器を前記撮像素子のフレームに同期した信号で点滅させ、前記光受信装置は、前記送光器の点滅光を前記撮像素子により撮像し、フレーム間の差分を検出することにより前記光送信装置の2次元座標を算出し、この2次元座標に基づいて前記受光器を前記送光器の方向に光軸合わせを行うことを特徴とする光無線伝送装置の光軸調整方法が提供される。また、前記光受信装置は、照明光を受光することにより照明光の電源周期に基づいて前記撮像素子のフレームに同期した信号を生成する。

【0009】また、本発明によれば、比較的広い指向性で光無線信号を送信する送光器を備えた光送信装置と、前記送光器からの光無線信号を比較的狭い指向性で受光する受光器を備えた光受信装置との間で光無線伝送を行う光無線伝送装置の光軸調整方法であって、前記光受信装置は、前記光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備え、前記光送信装置は、前記送光器を前記撮像素子のフレームに同期した信号で点滅させ、前記光受信装置は、前記送光器の点滅光に基づいてフレームパルスを生成してこの点滅光を前記撮像素子により撮像し、フレーム間の差分を検出することにより前記光送信装置の2次元座標を算出し、この2次元座標に基づいて前記受光器を前記送光器の方向に光軸合わせを行うことを特徴とす

る光無線伝送装置の光軸調整方法が提供される。また、前記光送信装置は、照明光を受光することにより照明光の電源周期に基づいて前記撮像素子のフレームに同期した信号を生成する。

【0010】更に、前記撮像素子の前にズームレンズを配置し、このズームレンズにより先ず視野を広くして粗い光軸合わせを行い、次いで視野を小さくして細かい光軸合わせを行う。更に、前記撮像素子及び受光器の光路にズームレンズを配置するとともに光軸調整時に前記光送信装置からの前記撮像素子のフレームに同期した点滅光を前記ズームレンズを介して撮像素子に導いてズームレンズにより先ず視野を広くして粗い光軸合わせを行い、次いで視野を小さくして細かい光軸合わせを行い、光軸調整後の稼働時に前記光送信装置からの信号を前記ズームレンズを介して前記受光器に導く。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の一実施形態を実現する送信装置及び受光装置を示す構成図である。

【0012】図1に示す例では、送信装置100と受信装置200が光軸を調整した後、送信装置100が主信号として映像信号を光無線で受信装置200に送信するように構成されている。送信装置100は光学系として、光無線信号を比較的広い指向性で送信するためにLED（発光ダイオード）101及びレンズ102を備えた送光器103と、光軸調整のために受信装置200から送信される光を受光するためにPD（フォトダイオード）104を備えた受光器105を有する。

【0013】受信装置200に送信される映像信号は、送信装置100においては変調器106により10MHzのキャリアでFM変調され、次いでスイッチSW、LEDドライバ107及び送光器103を介して送信される。また、受信装置200からの光軸調整用の光信号は、受光器105により光電変換され、この電気信号が受光回路108、復調器109、スイッチSW、LEDドライバ107及び送光器103を介して受信装置200にフィードバックされる。スイッチSWの入力側は光軸調整時には受光器105側に接続され、光軸調整完了後の稼働時には変調器106側に接続される。

【0014】受信装置200は光学系として、送信装置100側の送光器103からの光を比較的狭い指向性で受光するためにレンズ201及びPD202を備えた主信号受信用狭指向性受光器203と、送信装置100側を2次元で撮像するCCD204と、送信装置100に対して光軸調整用の光信号を比較的広い指向性で送信するためにLED205を備えた送光器206を有する。

【0015】そして、光軸調整を行うためにこれらの受光器203、CCD204及びLED205は本体206に搭載され、本体206は左右回転部207上に搭載

され、更に左右回転部207は基台208上に搭載されている。また、左右回転部207はマイコン（マイクロコンピュータ）209の制御に基づいてドライバ210及びモータ211により本体206を左右方向に回転可能であり、また、基台208は同じくマイコン209の制御に基づいてドライバ212、モータ213及びカム214により左右回転部207及び本体206を上下方向に回転可能である。

【0016】受光器203のPD202により光電変換された信号は受光回路221を介して復調器222に印加され、送信装置100側の変調器106によりFM変調された信号が復調器222により映像信号に復調され、この映像信号が出力端子223を介してTVモニター224に出力される。また、CCD204は光軸調整時にはCCDコントローラ225により駆動され、CCD204により光電変換された信号がA/D変換器226によりA/D変換された後にフレームメモリ227に記憶される。そして、差分抽出部228は送信装置100からの点滅光の点灯状態及び消灯状態の各映像信号の差分を抽出するために、A/D変換器226によりA/D変換されたフレームとフレームメモリ227に記憶されているフレームの差分を抽出してマイコン209に出力し、マイコン209はこの差分に基づいて送信装置100が位置する2次元座標を算出する。

【0017】また、光軸調整用の光信号を送信装置100側のPD104に送信するために、CCD204を駆動する際のフレームパルスがFM変調器229により2MHzのキャリアでFM変調され、このFM変調信号に基づいてドライバ230により送光器231のLED205が駆動される。

【0018】上記構成の光軸調整方法を説明すると、受信装置200のCCD204がCCDコントローラ225により駆動されるとともに、CCDコントローラ225からのフレームパルスに基づいて送光器231のLED205が2MHzで点滅すると、この点滅光は送光器231により比較的広い指向性で送信されるので送信装置100の受光器105により受光され、受光回路108を介して復調器109に印加され、復調器109によりフレームパルスに復調される。このフレームパルスはスイッチSW、LEDドライバ107を介して送光器103に印加され、したがって、送光器103のLED101はフレームパルスの周期で点滅する。

【0019】また、送光器103は比較的広い指向性を有するので、この点滅光は受信装置200側のCCD204により受光されて光電変換され、差分抽出部228によりフレーム間の差分が抽出される。この場合、CCD204は2つのフレームにおいて同一位置を撮像しているので、送信装置100側特に送光器103の背景部分が暗く、また、送光器103の位置は例えば2倍程度

を検出することができる。そして、この位置に受光器203が向くように本体206及び左右回転部207を回転させることにより光軸調整を行う。

【0020】次に、図2を参照して第2の実施形態について説明する。この送信装置100aの構成では、図1に示す受光器105、受光回路108及び復調器109の代わりに、受信装置200a側のCCD204のフレームパルスと同一周波数である50Hzの矩形波を発生する発振器（OSC）110と、この矩形波を1MHzのキャリアでASK変調するASK変調器111が設けられ、光軸調整用の光信号は送信装置100aから受信装置200aに送信される。また、受信装置200aには図1に示すFM変調器229、ドライバ230及び送光器231（LED205）の代わりに、送信装置100aからの光軸調整用の光信号を比較的広い指向性で受光するために、PD240を備えた受光器241と、受光回路242と、ASK復調器243が設けられている。他の構成は、送信装置100a、受信装置200aともに同一である。

【0021】このような構成において光軸調整を行う場合には、送信装置100aにおいて50Hzの矩形波の「1」「0」が1MHzのキャリアでASK変調され、ASK変調信号がスイッチSW、LEDドライバ107及び送光器103を介して送信される。送光器103は比較的広い指向性を有するので、このASK変調光は受信装置200a側のPD240により受光されて光電変換される。

【0022】PD240により光電変換された信号は受光回路242を介してASK復調器243に印加され、ASK復調器243によりASK変調信号が50Hzの矩形波に復調され、この信号がCCD204のフレームパルスとしてCCDコントローラ225に印加される。また、送信装置200aからのASK変調光は同様にCCD204により受光されるが、CCD204の応答特性が比較的低速であるので点滅信号として光電変換され、したがって、送信装置200aからの点滅光とCCD204のフレーム周期が同期するので点滅位置の座標を検出することができる。

【0023】次に図3を参照して第3の実施形態について説明する。ここで、図1、図2に示す構成において送信装置100、100aが室内に配置されて照明光により照明されている場合、受信装置200、200a側のCCD204により撮像された映像信号にビート状の縞が現れることがある。そこで、この第3の実施形態の送信装置100bは、天井などに取り付けられている照明光112を利用してこの問題を解決するように構成されている。受信装置200aは第2の実施形態と同一である。

【0024】ここで、照明光112は例えば50Hzの商用交流電源で点灯しており、また、CCD204のフ

レーンパルスも同様に50Hzである。この照明光112の光は、指向性が比較的広いPD113により受光されて光電変換され、PD113により光電変換された信号は受光回路114を介してパルス再生回路115により50Hzの矩形波に整形される。そして、この50Hzの矩形波の「1」「0」が第2の実施形態と同様にASK変調器111により1MHzのキャリアでASK変調され、送信装置100bからのASK変調光が受信装置200a側のCCD204により撮像される。

【0025】このような構成では、送信装置100bの背景が照明光112により例えば50Hzの商用交流電源で増減する光により照明されているが、照明光112の電源周波数とCCD204のフレームの周波数を一致させることができるので、受信装置200a側のCCD204により撮像された映像信号にビート状の縞が現れることを防止することができる。また、この第3の実施形態によれば、第1の実施形態の送信装置100に適用し、送信装置100側で照明光112を受光してASK変調光を発生し、受信装置200に送信して送信装置100にフィードバックするようにしてもよい。

【0026】次に、図4を参照して第4の実施形態を説明する。図4ではCCD204の前にズームレンズ201aが設けられ、図1～図3に示すマイコン209がズームレンズ駆動部201bを制御することによりCCD204の視野を広くしたり、狭くする。このような構成において光軸合わせを行う場合、先ず、ズームレンズ201aを最もワイドな視野に設定して送信装置100、100a、100bからの変調光に基づいて点滅位置の座標を検出し、粗い光軸合わせを行う。

【0027】次いでズームレンズ201aを中程度の視野に設定して同様に送信装置100、100a、100bからの変調光に基づいて点滅位置の座標を検出して中程度の光軸合わせを行い、最後にズームレンズ201aを最も狭い視野に設定して最も細かい光軸合わせを行う。したがって、このような方法によればズーム比を変更することにより広範囲のターゲットに対して光軸を合わせることができる。もちろん、ズーム比を連続して変化させてサーチするようにしてもよい。

【0028】図5に示す第5の実施形態は第4の実施形態の変形例を示し、ズームレンズ201aとCCD204が主信号受信用狭指向性受光器203bに設けられている。また、受光器203bでは、ズームレンズ201aの光路には反射面250が挿脱可能に配置され、図5(a)に示すように光軸調整(サーチ)時には反射面250が光路から退避し、ズームレンズ201aを介して入射した変調光がCCD204により撮像されて例えば粗い調整、中程度の調整、細かい調整が行われる。また、光軸調整完了後の主信号受信時には反射面250が光路に挿入され、ズームレンズ201aを介して入射し

た主信号が反射面250により反射されてPD202により受光される。この場合、細かい調整が行われているので主信号受信時の解像度を向上させることができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光受信装置側に光送信装置を撮像する2次元の撮像素子を備えるとともに、光送信装置から光受信装置に対して撮像素子のフレームに同期した点滅光を送信し、この点滅光を撮像素子により撮像して点灯状態と消灯状態の映像信号の差分を算出することにより光送信装置の2次元座標を算出するようにしたので、光軸を合わせる時間を短縮することができ、また、正確に光軸を合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の一実施形態を実現する送信装置及び受光装置を示す構成図である。

【図2】本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の第2の実施形態を実現する送信装置及び受光装置を示す構成図である。

【図3】本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の第3の実施形態を実現する送信装置及び受光装置を示す構成図である。

【図4】本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の第4の実施形態を実現するCCDを示す構成図である。

【図5】本発明に係る光無線伝送装置の光軸調整方法の第5の実施形態を実現する主信号受信用狭指向性受光器を示す構成図である。

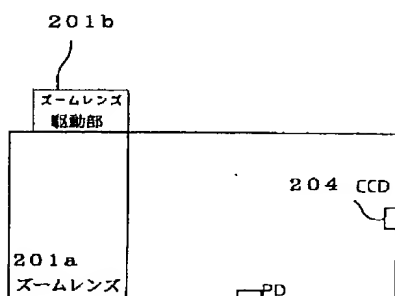
【符号の説明】

100、100a、100b 送信装置  
101、205 LED(発光ダイオード)  
102、201 レンズ  
103、231 送光器  
104、113、202、240 PD(フォトダイオード)  
105、241 受光器  
106 変調器  
107 LEDドライバ  
108、114、221、242 受光回路  
109、222 復調器  
110 発振器  
111 ASK変調器  
112 照明光  
115 パルス再生回路  
200、200a 受信装置  
201a ズームレンズ  
201b ズームレンズ駆動部  
203、203b 主信号受信用狭指向性受光器  
204 CCD(撮像素子)  
206 本体

9

207 左右回転部  
 208 基台  
 209 マイクロコンピュータ  
 210、212、230 ドライバ  
 211、213 モータ  
 214 カム  
 223 出力端子  
 224 TVモニタ

【図4】



(6)

特開平9-331295

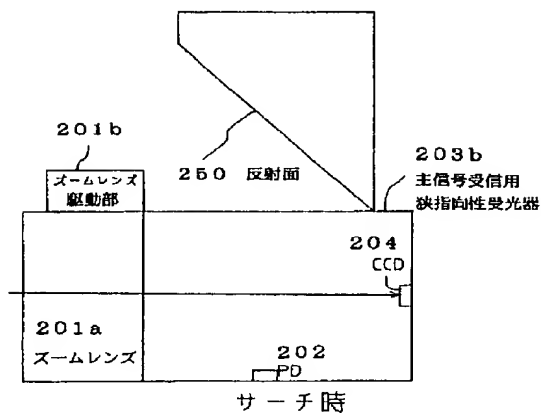
10

\* 225 CCDコントローラ  
 226 A/D変換器  
 227 フレームメモリ  
 228 差分抽出部  
 229 FM変調器  
 243 ASK復調器  
 250 反射面

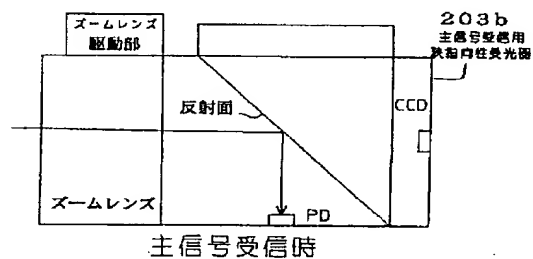
\*

【図5】

(a)



(b)



The diagram illustrates a video camera system with two main functional blocks: a transmission unit (100) and a reception unit (200).

**Transmission Unit (100):** This unit is responsible for sending video signals. It includes an input for a video signal (映像信号), which is processed by an FM modulator (FM変調) and a carrier generator (キャリア 10MHz) (106). The signal then passes through a switch (SW) (107) to a transmitter (送光器) (103) containing an LED (101). The transmitter is powered by a battery (104) and a power source (105). A feedback loop (108, 109) with a photodiode (PD) and a feedback circuit (受光回路) is used for signal monitoring.

**Reception Unit (200):** This unit receives the transmitted signals. It features a lens (201) and a photodiode (PD) (202) that serve as the main signal receiver (主信号受信用 狭指向性受光器) (203). The received signal is processed by a receiver circuit (受光回路) (221) and a feedback circuit (復調器) (222). The signal is then converted by an A/D converter (225) and stored in a memory (227). A microprocessor (229) controls the system, including an FM demodulator (FM変調器) (230) and a motor (210) for lens focusing. The system also includes a motor (211) for panning/tilting (左右回転) and a camera (214) with a motor (208) and a lens (213). A TV monitor (TVモニタ) (224) displays the output (出力) (223).





〔図3〕

